

DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets <sup>6</sup> : <b>A61B 17/58</b>	<b>A1</b>	(11) Numéro de publication internationale: <b>WO 95/19149</b> (43) Date de publication internationale: 20 juillet 1995 (20.07.95)
<p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR94/00130</p> <p>(22) Date de dépôt international: 3 février 1994 (03.02.94)</p> <p>(30) Données relatives à la priorité: 94/00457 18 janvier 1994 (18.01.94) FR</p> <p>(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): SAFIR S.A.R.L. [FR/FR]; 9, rue Friant, F-75014 Paris (FR).</p> <p>(71)(72) Déposant et inventeur: BREARD, Francis, Henri [FR/FR]; 11, rue Friant, F-75014 Paris (FR).</p> <p>(74) Représentant commun: SAFIR S.A.R.L.; 81, avenue de la République, F-92120 Montrouge (FR).</p>	<p>(81) Etats désignés: AU, CA, HU, JP, KR, US, brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Publiée Avec rapport de recherche internationale.</p>	

(54) Title: GLOBAL VERTEBRAL FIXATION DEVICE

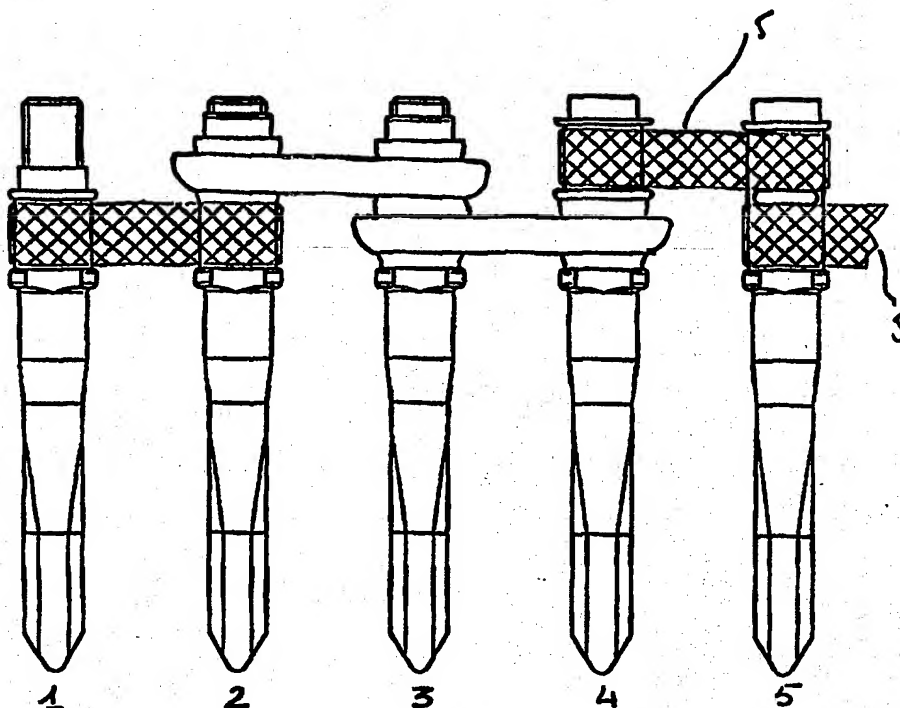
(54) Titre: DISPOSITIF GLOBAL DE STABILISATION DU RACHIS

## (57) Abstract

Global vertebral fixation device to be positioned between at least two successive vertebrae. The device is characterized in that it comprises pedicle implants of the type including an external bone pin, each implantable in one vertebra. Each implant is capable of being associated by its pin with different types of interchangeable spacers into which are inserted, either temporarily or permanently, one or more separate rigid (6, 7) or flexible (5) elements.

## (57) Abrégé

La présente invention se rapporte à un dispositif global de stabilisation du rachis, à mettre en place entre au moins deux vertèbres consécutives, caractérisé en ce qu'il comprend des implants pédiculaires du type comportant un axe extra-osseux, implantables chacun dans une vertèbre respective, chaque implant pouvant être associé par son axe à différents types d'entretoises interchangeables aptes à recevoir un ou plusieurs éléments indépendants rigide(s) (6, 7) ou souple(s) (5) à titre précaire ou définitif.



# **UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION**

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

<b>AT</b>	Autriche	<b>GB</b>	Royaume-Uni	<b>MR</b>	Mauritanie
<b>AU</b>	Australie	<b>GE</b>	Géorgie	<b>MW</b>	Malawi
<b>BB</b>	Barbade	<b>GN</b>	Guinée	<b>NE</b>	Niger
<b>BE</b>	Belgique	<b>GR</b>	Grèce	<b>NL</b>	Pays-Bas
<b>BF</b>	Burkina Faso	<b>HU</b>	Hongrie	<b>NO</b>	Norvège
<b>BG</b>	Bulgarie	<b>IE</b>	Irlande	<b>NZ</b>	Nouvelle-Zélande
<b>BJ</b>	Bénin	<b>IT</b>	Italie	<b>PL</b>	Pologne
<b>BR</b>	Brésil	<b>JP</b>	Japon	<b>PT</b>	Portugal
<b>BY</b>	Bélarus	<b>KE</b>	Kenya	<b>RO</b>	Roumanie
<b>CA</b>	Canada	<b>KG</b>	Kirghizistan	<b>RU</b>	Fédération de Russie
<b>CF</b>	République centrafricaine	<b>KP</b>	République populaire démocratique de Corée	<b>SD</b>	Soudan
<b>CG</b>	Congo	<b>KR</b>	République de Corée	<b>SE</b>	Suède
<b>CH</b>	Suisse	<b>KZ</b>	Kazakhstan	<b>SI</b>	Slovénie
<b>CI</b>	Côte d'Ivoire	<b>LI</b>	Liechtenstein	<b>SK</b>	Slovaquie
<b>CM</b>	Cameroun	<b>LK</b>	Sri Lanka	<b>SN</b>	Sénégal
<b>CN</b>	Chine	<b>LU</b>	Luxembourg	<b>TD</b>	Tchad
<b>CS</b>	Tchécoslovaquie	<b>LV</b>	Lettonie	<b>TG</b>	Togo
<b>CZ</b>	République tchèque	<b>MC</b>	Monaco	<b>TJ</b>	Tadjikistan
<b>DE</b>	Allemagne	<b>MD</b>	République de Moldova	<b>TT</b>	Trinité-et-Tobago
<b>DK</b>	Danemark	<b>MG</b>	Madagascar	<b>UA</b>	Ukraine
<b>ES</b>	Espagne	<b>ML</b>	Mali	<b>US</b>	Etats-Unis d'Amérique
<b>FI</b>	Finlande	<b>MN</b>	Mongolie	<b>UZ</b>	Ouzbékistan
<b>FR</b>	France			<b>VN</b>	Viet Nam
<b>GA</b>	Gabon				

## DISPOSITIF GLOBAL DE STABILISATION DU RACHIS

La présente invention se rapporte à un dispositif de stabilisation de la colonne vertébrale.

- Depuis Harrington en 1965, il est connu de traiter les déformations de la colonne vertébrale par des plaques ou barres métalliques percées et fixées le long du segment affecté du rachis au moyen de vis ou d'agrafes.

Deux problèmes se posent :

1. L'utilisation de ces plaques ou barres métalliques entraîne une sollicitation importante au niveau des vertèbres immédiates sus et sous-jacentes non endommagées, ce qui provoque à moyen terme leur instabilité, étant donné que toute articulation le long du segment affecté du rachis est bloquée.
2. Pour réaliser l'ostéosynthèse, le problème principal est celui du siège de l'implantation des vis ; le pédicule constitue une zone peu connue et délicate du rachis pour les chirurgiens orthopédistes. Pour implanter correctement une vis dans un pédicule, il faut être absolument certain du point d'entrée et de la direction du forage.

Le positionnement de l'implant dans la vertèbre doit se faire selon l'axe anatomique du pédicule avec une inclinaison variable d'une vertèbre à l'autre de l'ordre de 15° par rapport au plan sagittal médian, tout en assurant l'alignement des vis pour la fixation de la plaque. En effet, une des conditions indispensables pour diminuer les contraintes en torsion sur chaque vis et rendre le verrouillage effectif est que la plaque, bien que déjà cintrée doit être parfaitement tangente au niveau de chaque pédicule.

- Il est également connu d'utiliser un système de stabilisation souple (brevets n° 8901445 et 9101288) permettant de compenser l'instabilité en autorisant un débattement des vertèbres suffisant pour ne pas gêner le patient dans ses mouvements de flexion ou de torsion du tronc. Mais cette méthode, bien que résolvant les problèmes ci-dessus mentionnés, ne peut être utilisée pour les cas graves où l'arthrodèse est nécessaire.

La présente invention se propose de remédier à ces inconvénients, et pour ce faire, elle a pour objet un dispositif de stabilisation permettant :

- la combinaison des systèmes souple et rigide,
- la substitution d'un système rigide à un système souple déjà mis en place en première intention, et vice versa, sans qu'il y ait à explanter l'implant,
- la mise en place d'un système souple dans le prolongement d'un montage d'arthrodèse.

Ce dispositif global de stabilisation du rachis destiné à être mis en place entre au moins deux vertèbres consécutives, comprend des implants pédiculaires implantables chacun dans une vertèbre respective, chaque implant pouvant être associé à différents types d'entretoises interchangeables, aptes à recevoir un ou plusieurs éléments indépendants rigide(s) ou souple(s) à titre précaire ou définitif, les éléments souples pouvant être des liens, les éléments rigides pouvant être des barres ou des plaques.

Pour permettre une interchangeabilité des éléments souples ou rigides au niveau de chaque vertèbre, chaque élément est de préférence distinct d'une vertèbre à l'autre.

Chaque implant est formé d'une tige intra-osseuse suivie d'un axe sur lequel se fera l'assemblage avec un type d'entretoise. Cet axe est de préférence fileté en son extrémité supérieure et lisse à sa base.

I - Selon un premier mode préférentiel de l'invention, l'entretoise est percée de part en part et constituée d'une sphère ou d'un segment de sphère seul(e), ou prolongé(e) d'un segment cylindrique, la sphère étant destinée à recevoir une plaque rigide, le segment cylindrique étant destiné à recevoir un lien souple.

Ainsi, le chirurgien dispose d'un système de stabilisation souple qui pourra être mis en place au moins à l'une des deux extrémités d'un montage d'arthrodèse, évitant ainsi d'endommager les autres vertèbres.

1) Selon une première caractéristique de l'invention, cette entretoise reçoit un premier type de plaque : la plaque comporte au moins en chacune de ses extrémités une concavité parfaitement congruante à la convexité du segment de sphère ou de la sphère et suivie d'un perçage débouchant sur l'autre face dans une concavité oblongue suivant l'axe longitudinal de la plaque.

Avec ce type de plaque, l'implant reçoit également une deuxième sphère ou segment de sphère présentant de préférence une même convexité sphérique que celle de la première sphère ou segment de sphère.

Cet assemblage permet un débattement omnidirectionnel de la plaque par rapport à l'implant lors de sa mise en place tout en conservant par la suite une fixation rigide. Ainsi le chirurgien pourra placer l'implant dans la position désirée, puis fixer aisément la plaque rigide, chaque plaque étant bien entendu fixée par au moins deux implants consécutifs.

2) Selon une deuxième caractéristique de l'invention, cette entretoise reçoit un deuxième type de plaque : la plaque comporte au moins à chacune de ses extrémités une concavité parfaitement congruante à la convexité de la sphère ou du segment de sphère, et suivie d'un perçage débouchant sur l'autre face.

L'implant reçoit avec ce type de plaque :

- . une rondelle comportant une concavité congruante à la convexité d'une deuxième sphère ou segment de sphère et suivie d'un perçage débouchant sur l'autre face,

- . une deuxième sphère ou segment de sphère percée de part en part, et congruante à la concavité de la rondelle,

Il va de soi que la plaque et la rondelle comportant une concavité identique peuvent être inversées.

Cet assemblage permet un débattement omnidirectionnel de l'ordre de 15° de la plaque par rapport à l'implant lors de sa mise en place. En fonction de la position désirée de l'implant, la rondelle glissera aux extrémités du perçage de la plaque jusqu'à ce qu'elle puisse se stabiliser.

3) Selon une troisième caractéristique de l'invention, l'implant est associé à une ou deux ou même plusieurs plaques de même type que celles décrites précédemment.

Dans le cas d'une association avec deux plaques, l'entretoise est uniquement constituée de la sphère ou du segment de sphère :

- Avec le premier type de plaque, il suffira d'insérer entre la première plaque et la deuxième sphère ou segment de sphère, une deuxième plaque et une troisième sphère ou segment de sphère, la concavité sphérique de la plaque recevant la convexité sphérique de la troisième sphère ou du segment de sphère.

- Avec le deuxième type de plaque, il suffira d'insérer entre la rondelle et la deuxième sphère ou segment de sphère une troisième sphère ou segment de sphère, et une deuxième plaque et rondelle.

Le débattement latéral de l'implant se fera alors par rapport à chacune des plaques lors de leur mise en place.

Ainsi plusieurs plaques peuvent être mises en place, bloquant ainsi l'articulation le long du segment affecté.

Un système d'arthrodèse, de préférence distinct au niveau de chaque articulation, permet la substitution d'un système rigide à un système souple déjà mis en place en première intention, et vice-versa, au niveau de chaque articulation.

Il conviendra également de réaliser une entretoise constituée uniquement du segment cylindrique destiné à recevoir un lien souple, ou d'un segment cylindrique comprenant en son milieu un épaulement radial délimitant ainsi deux zones de retenue pour deux liens souples.

Il va de soi que cette entretoise peut avoir toute autre forme et recevoir au moins un lien souple.

On dispose ainsi d'un système soit souple, soit rigide, soit partiellement souple, et partiellement rigide, que ce soit en première intention, ou en reprise, sans qu'il y ait à explanter l'implant.

Il suffira juste de démonter le dispositif au niveau d'une articulation et de réaliser un nouveau montage.

II - Selon un deuxième mode préférentiel de l'invention, l'entretoise est constituée d'un segment cylindrique destiné à recevoir un lien souple, percé de part en part et comportant en l'une de ses extrémités un fraisage cylindrique perpendiculaire à son axe.

Sur ce fraisage, repose la douille cylindrique d'un étau destiné à retenir en ses mâchoires une barre rigide.

Avantageusement, la douille comporte un transpercement central composé de deux triangles communiquant par leur sommet, et destiné à être inséré sur l'axe de l'implant.

Ainsi, l'étau dispose d'une liberté de débattement latéral. Il s'en suit que la barre insérée dans l'étau pourra s'orienter en fonction de la position de l'implant.

Selon une variante de ce deuxième mode préférentiel cette barre de préférence de section ronde, peut également être coudée à 90° à chacune de ses extrémités, ces coudes pouvant servir de supports à un lien souple. Dans ce cas l'entretoise décrite ne recevra plus de lien souple.

Plusieurs modes de réalisation du dispositif global conforme à l'invention vont être maintenant décrits plus en détail, mais uniquement à titre d'exemples non limitatifs, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 illustre la conception générale d'un stabilisateur intervertébral souple mis en place en première intention,
- la figure 2 est une vue de face de ce stabilisateur intervertébral à la suite d'une reprise avec des plaques rigides, représenté dans un exemple de configuration d'implantation, selon le premier mode de réalisation, et la première caractéristique de l'invention,
- la figure 3 représente une vue de face en coupe du stabilisateur intervertébral de la figure 2,
- la figure 3a est une vue latérale de la plaque dont l'axe longitudinal est perpendiculaire à celui de l'implant.
- la figure 3b est une vue latérale de la plaque avec un débattement par rapport à l'implant
- la figure 3c est une vue en coupe de dessus de la plaque,
- la figure 3d est une vue latérale en coupe de la plaque,
- la figure 4 est une vue de face en coupe des articulations 2-3-4 selon la deuxième caractéristique de l'invention,
- la figure 4a est une vue latérale de la plaque dont l'axe longitudinal est perpendiculaire à celui de l'implant,
- la figure 4b est une vue latérale de la plaque avec un débattement par rapport à l'implant,
- la figure 4 c est une vue en coupe de dessus de la plaque,
- la figure 4 d est une vue latérale en coupe de la plaque,
- la figure 4c illustre une vue en coupe de la rondelle,
- la figure 5 est une vue de face en coupe de l'articulation 1-2 selon le deuxième mode de réalisation de l'invention.
- la figure 5a est une vue latérale des implants de la figure 2,
- les figures 5b et 5c représentent les figures 5a et 5b selon une variante de l'invention,
- la figure 5d est une vue de face de l'implant de la figure 5a avec un débattement par rapport à la plaque.
- la figure 6 illustre une vue latérale d'une entretoise solidaire de la tige intra-osseuse.

La figure 1 indique un stabilisateur intervertébral composé de plusieurs liens souples montés en chaîne, à l'aide d'implants métalliques, au dos des vertèbres constituant le tronçon du rachis traité.

Comme l'indique la figure 2, les articulations 2-3-4 souples du stabilisateur intervertébral ont été remplacées par des plaques rigides sans qu'il y ait à explanter l'implant.

Le stabilisateur représenté sur les figures 3, 4, 5, 5b est réalisé à l'aide d'implants, chacun pouvant être associé à :

- une entretoise destinée à supporter un ou deux liens souples
- ou une entretoise destinée à supporter une ou deux plaques ou barres rigides
- ou encore une entretoise destinée à supporter un lien souple et une plaque ou barre rigide.

Le premier type d'entretoise est percé de part en part et constitué d'un segment de sphère seul (1) ou prolongé (1') d'un segment cylindrique (2), la sphère étant destinée à recevoir l'extrémité (3 ou 4) d'une plaque rigide, le segment cylindrique étant destiné à recevoir un lien souple (5).

Les implants 2 et 4 de la figure 3 décrivent chacun une entretoise constituée d'un segment de sphère (1') prolongé du segment cylindrique. Cette entretoise reçoit une plaque (Fig. 3 à 3d) comportant en chacune de ses extrémités une concavité (6) parfaitement congruante à la convexité du segment de sphère (1'). Cette concavité est suivie d'un perçage débouchant sur l'autre face dans une concavité oblongue (7) suivant l'axe longitudinal de la plaque

L'implant reçoit avec ce type de plaque un deuxième segment de sphère (8 ou 9) présentant une même convexité sphérique que celle de la première sphère ou segment de sphère.

Les implants 2 et 4 de la figure 4 décrivent chacun une entretoise constituée d'un segment de sphère (1') prolongé du segment cylindrique. Cette entretoise reçoit une plaque (Fig. 4 à 4d) comportant à chacune de ses extrémités, une concavité (10) parfaitement congruante à la convexité du segment de sphère (1'). Cette concavité est suivie d'un perçage débouchant sur l'autre face (11).

L'implant reçoit avec ce type de plaque :

- . une rondelle (12) comportant une concavité (13) congruante à la convexité d'un deuxième segment de sphère (14 ou 15) et suivie d'un perçage débouchant sur l'autre face (16),
- . un deuxième segment de sphère (14 ou 15) percé de part en part, et dont la convexité est congruante à la concavité (11) de la rondelle (12)



L'entretoise uniquement constituée d'un segment de sphère (1) peut recevoir une ou deux plaques :

- Avec le premier type de plaque, il suffira d'insérer entre l'extrémité (17) de la première plaque et le deuxième segment de sphère (8) l'extrémité (19) d'une deuxième plaque, un troisième segment de sphère (18), la concavité sphérique (6) de la plaque recevant la convexité sphérique du troisième segment de sphère (18).
- Avec le deuxième type de plaque, il suffira d'insérer entre la rondelle (12) et le deuxième segment de sphère (14), un troisième segment de sphère (20), l'extrémité (21) d'une deuxième plaque et une rondelle (22).

L'entretoise constituée uniquement du segment cylindrique destiné à recevoir un lien souple ou d'un segment cylindrique comprenant en son milieu un épaulement radial délimitant ainsi deux zones de retenue pour deux liens souples est conforme à la tête extra-osseuse des implants décrits dans les brevets n° 89 01 445 et 91 01 288 (voir fig. 1-2).

Le deuxième type d'entretoise est constituée d'un segment cylindrique (23) destiné à recevoir un lien souple et comportant en l'une de ses extrémités un fraisage cylindrique perpendiculaire à son axe (X).

Sur ce fraisage, repose la douille cylindrique (25) d'un étau (26) destiné à retenir en ses mâchoires (27) une barre rigide (28).

La douille comporte un transpercement central composé de deux triangles (29) communiquant par leur sommet (30), et destiné à être inséré sur l'axe (X) de l'implant.

La barre destinée à être insérée dans l'étau est de section ronde (31), et coudée à 90° (32) à chacune de ses extrémités, ces coudes servant de supports à un lien souple (33).

L'axe comporte un filetage en son extrémité supérieure (34) et est lisse à sa base (35). Chaque entretoise comporte en son percage, un taraudage interne en son extrémité supérieure (36) destiné à recevoir une partie du filetage de l'axe.

Cet axe fileté uniquement en son extrémité supérieure permet d'une part au chirurgien de gagner du temps lors du vissage de l'entretoise sur l'implant, et d'autre part d'éviter le dévissage de la tige intra-osseuse lors du dévissage de l'entretoise quand il s'agira de démonter le montage mis en place au niveau d'une quelconque articulation.

L'axe décrit n'est qu'une forme privilégiée. Il va de soi qu'il peut être fileté complètement, comporter un évasement en sa base... L'axe peut également ne pas être solidaire de la tige intra-osseuse, et dans ce cas être précédé d'un filetage qui sera destiné à être vissé à l'implant, ce dernier comportant un taraudage interne. Le percage de l'entretoise sera dans ce cas bien entendu adapté à la forme de l'axe.

Il est également possible que l'entretoise soit solidaire de la tige intra-osseuse comme le montre par exemple la figure 6, et comporte un taraudage interne destiné à recevoir un axe, sur lequel se fera l'assemblage avec les autres éléments du dispositif.

L'axe peut comporter en son extrémité supérieure le deuxième segment de sphère décrit dans le premier type d'entretoise.

Le verrouillage de l'entretoise sur l'implant est effectué grâce au filetage décrit précédemment ou grâce à un écrou de verrouillage.

## REVENDEICATIONS

1) Dispositif global de stabilisation du rachis, à mettre en place entre au moins deux vertèbres consécutives, caractérisé en ce qu'il comprend des implants pédiculaires du type comportant un axe extra-osseux, implantables chacun dans une vertèbre respective, chaque implant pouvant être associé par son axe à différents types d'entretoises interchangeables aptes à recevoir un ou plusieurs éléments indépendants rigide(s) ou souple(s) à titre précaire ou définitif.

2) Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les éléments souples sont des liens et les éléments rigides sont des plaques ou des barres.

3) Dispositif selon la revendication 1 ou 2 caractérisé :

- en ce que l'implant est associé par son axe à un type privilégié d'entretoise percé(e) de part en part, constituée d'une sphère ou d'un segment de sphère seul(e) ou prolongé(e) d'un segment cylindrique, la sphère ou le segment de sphère étant destiné(e) à recevoir au moins une plaque rigide, le segment cylindrique étant destiné à recevoir un lien souple,

4) Dispositif selon la revendication 2 ou 3 caractérisé :

- en ce que la plaque comporte au moins à chacune de ses extrémités, une concavité sphérique, suivie d'un perçage débouchant sur l'autre face dans une concavité oblongue suivant l'axe longitudinal de la plaque, la concavité sphérique étant parfaitement congruante à la convexité de la sphère ou du segment de sphère.,

- en ce que l'implant est associé par son axe à une deuxième sphère ou segment de sphère présentant une même convexité sphérique que celle de la première sphère ou segment de sphère.

5) Dispositif selon la revendication 2 ou 3, caractérisé :

- en ce que la plaque comporte au moins à chacune de ses extrémités, une concavité congruante à la convexité de la sphère ou segment de sphère, suivie d'un perçage débouchant sur l'autre face.

- en ce que l'implant est associé par son axe :

- . à une rondelle comportant une concavité congruante à la convexité d'une deuxième sphère ou segment de sphère, suivie d'un perçage débouchant sur l'autre face,

- . une deuxième sphère ou segment de sphère, percé(e) de part en part, congruant(e) à la concavité de la rondelle.

6) Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé :

- en ce que l'implant est associé par son axe à un deuxième type privilégié d'entretoise constituée d'un segment cylindrique destiné à recevoir un lien souple, percé de part en part et comportant en l'une de ses extrémités un fraisage cylindrique perpendiculaire à son axe sur lequel repose la douille cylindrique d'un étau destiné à retenir en ses mâchoires une barre rigide,

- en ce que la douille comporte un transpercement central composé de deux triangles communiquant par leur sommet, et destiné à être inséré sur l'axe de l'implant.

7) Dispositif selon la revendication 2 ou 6, caractérisé en ce que la barre insérée dans l'étau est de section ronde et coudée à 90 ° à chacune de ses extrémités, ces coudes servant de supports à un lien souple.

8) Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'entretoise est solidaire de la tige intra-osseuse et comporte un taraudage interne destiné à recevoir un axe sur lequel se fera l'assemblage avec les autres éléments du dispositif.

9) Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que l'axe comporte en son extrémité supérieure le deuxième segment de sphère.

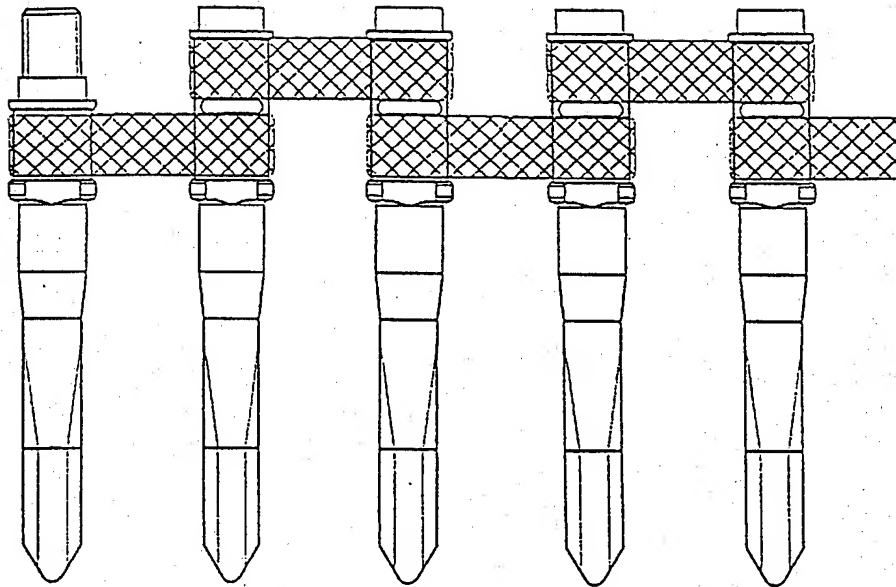


FIG 1

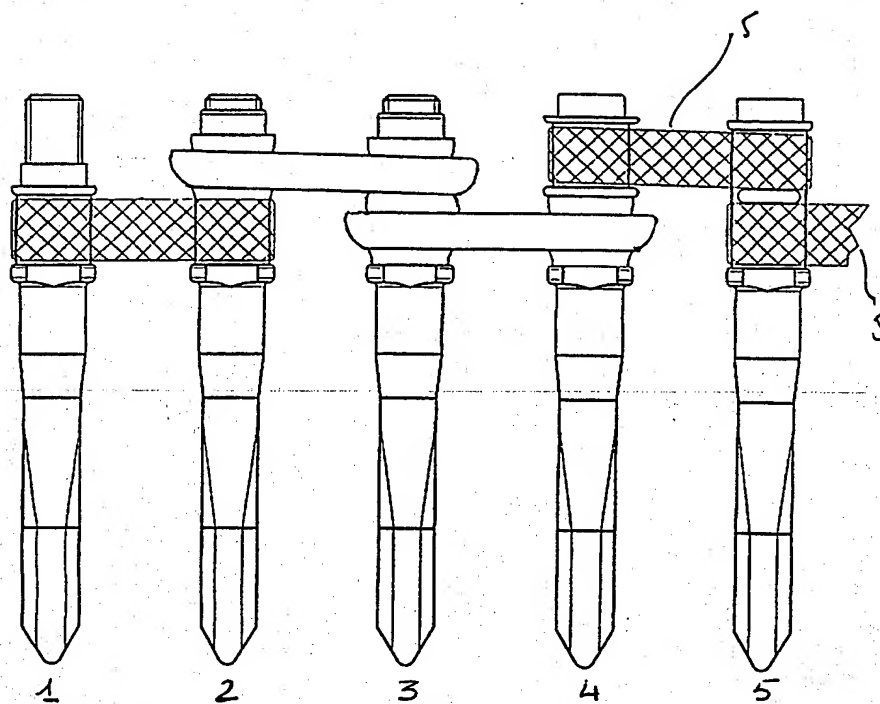


FIG 2

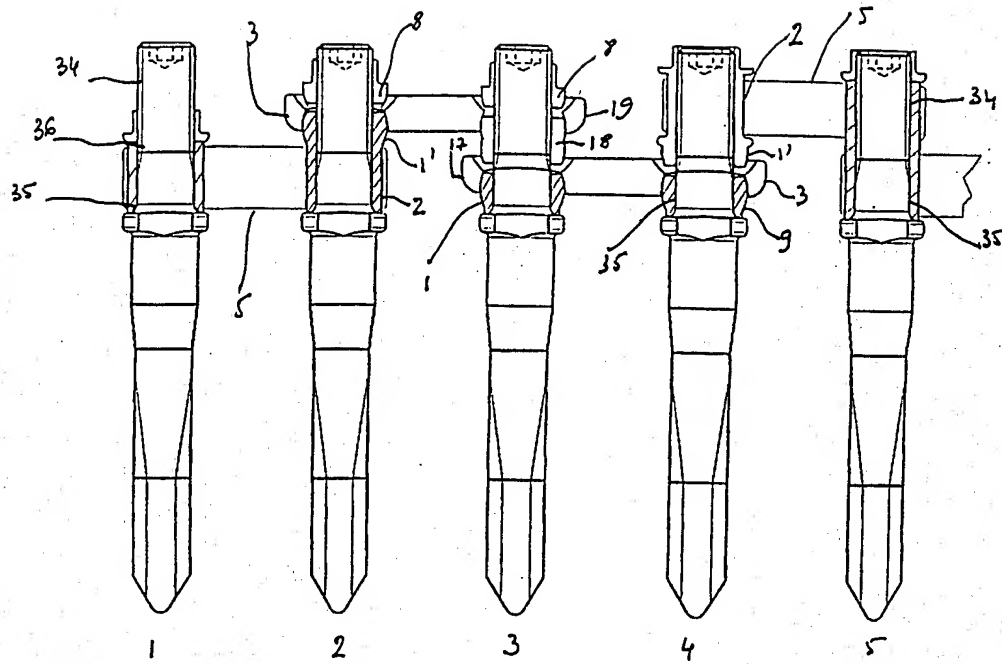


FIG 3

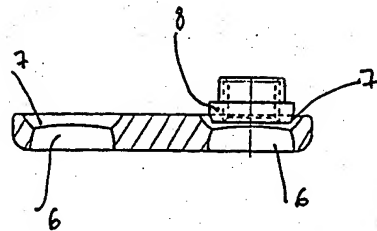


FIG 3a

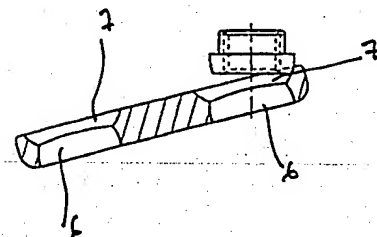


FIG 3b

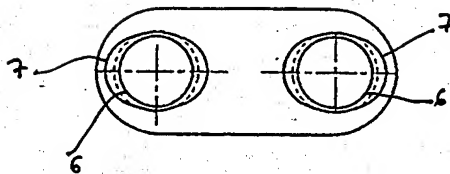


FIG 3c

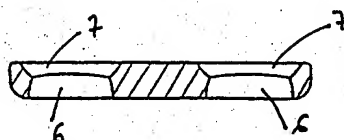


FIG 3d

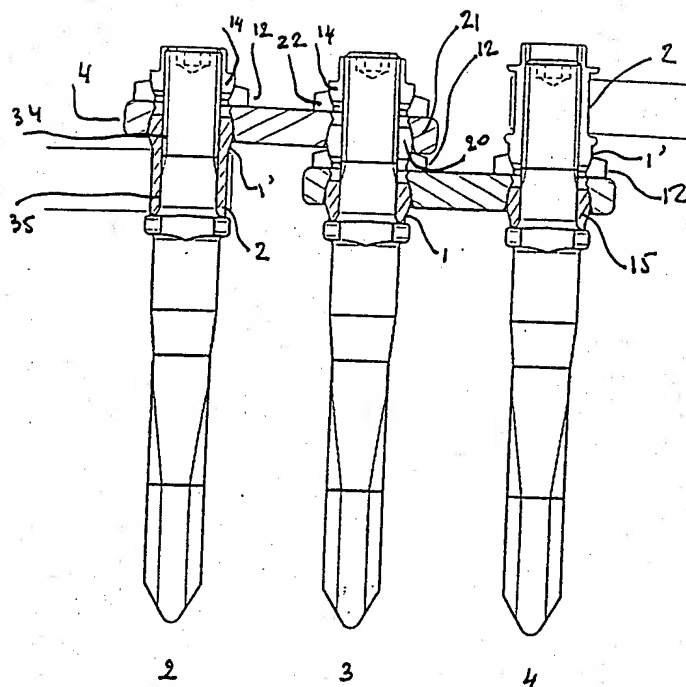


FIG 4

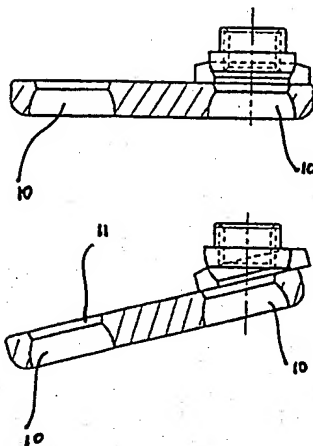


FIG 4a

FIG 4b

FIG 4c

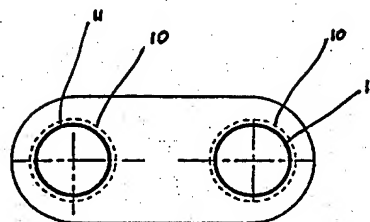


FIG 4d

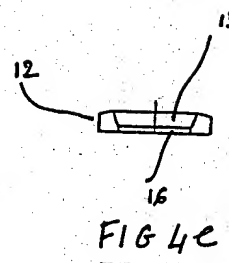
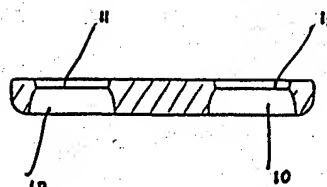
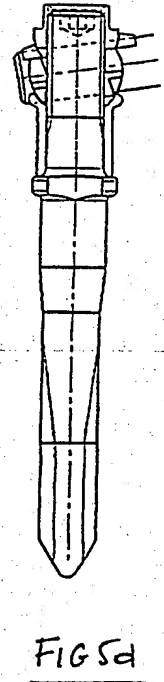
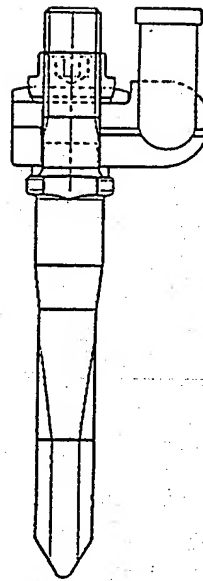
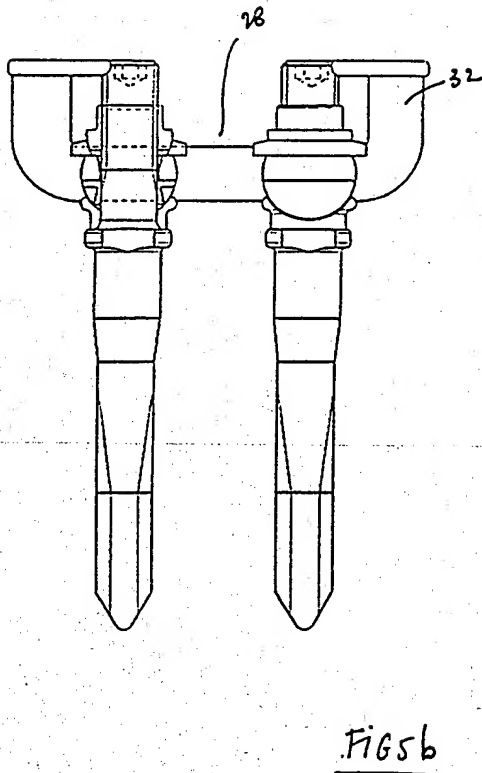
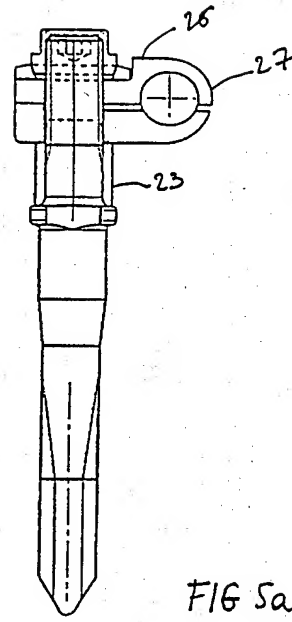
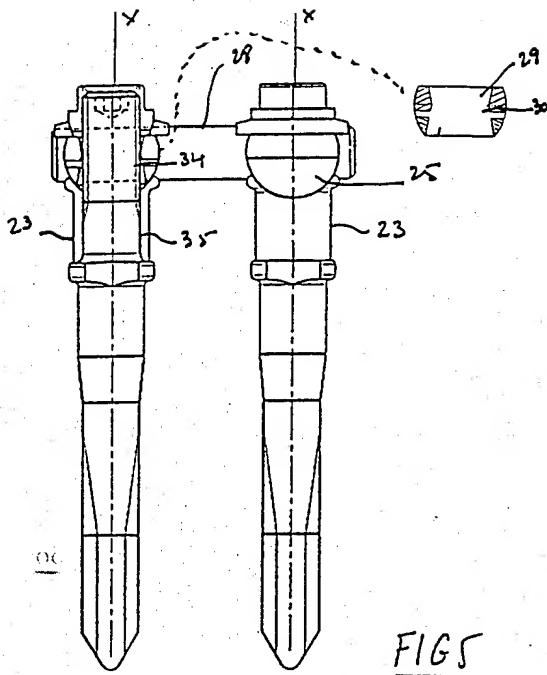


FIG 4e





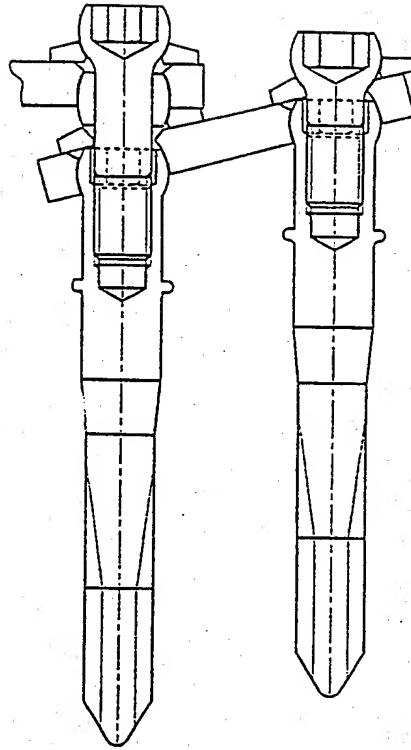


FIG 6

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 94/00130

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 A61B17/58

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR,A,2 672 202 (SAFIR ET H.GRAF) 7 August 1992 cited in the application see abstract; figures 9-15 ---	1,2
X	EP,A,0 441 084 (J.-L. VIGNAUD ET P.HENRY) 14 August 1991 see column 1, line 1 - line 7; figures ---	1,2
A	FR,A,2 674 118 (BENOIST-GERARD ET R.TOY-CAMILLE) 25 September 1992 see abstract; figure 13 ---	3-5,8,9
E	FR,A,2 694 182 (PSI) 4 February 1994 see page 4, line 13 - line 25; figures -----	1-3

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 September 1994

Date of mailing of the international search report

20.10.94

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Nice, P

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 94/00130

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR-A-2672202	07-08-92	EP-A- 0498709 JP-A- 6022978	12-08-92 01-02-94
EP-A-0441084	14-08-91	FR-A- 2657775 AU-B- 645780 AU-A- 7251191 BG-B- 60286 CA-A- 2051408 WO-A- 9111967 HU-B- 209422 JP-T- 4506923 TR-A- 25016 US-A- 5290288	09-08-91 27-01-94 03-09-91 25-04-94 09-08-91 22-08-91 28-06-94 03-12-92 01-09-92 01-03-94
FR-A-2674118	25-09-92	NONE	
FR-A-2694182	04-02-94	NONE	

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/FR 94/00130

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**  
CIB 6 A61B17/58

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

**B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE**

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
CIB 6 A61B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

**C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS**

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	FR,A,2 672 202 (SAFIR ET H.GRAF) 7 Août 1992 cité dans la demande voir abrégé; figures 9-15 ---	1,2
X	EP,A,0 441 084 (J.-L. VIGNAUD ET P.HENRY) 14 Août 1991 voir colonne 1, ligne 1 - ligne 7; figures ---	1,2
A	FR,A,2 674 118 (BENOIST-GERARD ET R.TOY-CAMILLE) 25 Septembre 1992 voir abrégé; figure 13 ---	3-5,8,9
E	FR,A,2 694 182 (PSI) 4 Février 1994 voir page 4, ligne 13 - ligne 25; figures -----	1-3

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

26 Septembre 1994

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

20.10.94

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Nice, P

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No

PCT/FR 94/00130

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR-A-2672202	07-08-92	EP-A- 0498709 JP-A- 6022978	12-08-92 01-02-94
EP-A-0441084	14-08-91	FR-A- 2657775 AU-B- 645780 AU-A- 7251191 BG-B- 60286 CA-A- 2051408 WO-A- 9111967 HU-B- 209422 JP-T- 4506923 TR-A- 25016 US-A- 5290288	09-08-91 27-01-94 03-09-91 25-04-94 09-08-91 22-08-91 28-06-94 03-12-92 01-09-92 01-03-94
FR-A-2674118	25-09-92	AUCUN	
FR-A-2694182	04-02-94	AUCUN	